

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610063609.9

[51] Int. Cl.

G01S 1/02 (2006.01)  
G01S 5/02 (2006.01)  
G01C 21/26 (2006.01)  
G01C 21/20 (2006.01)  
G01C 21/34 (2006.01)  
G01C 21/36 (2006.01)

[43] 公开日 2007年8月1日

[11] 公开号 CN 101008671A

[51] Int. Cl. (续)

G09B 29/00 (2006.01)

G09B 29/10 (2006.01)

H04Q 7/38 (2006.01)

[22] 申请日 2006.12.29

[21] 申请号 200610063609.9

[71] 申请人 深圳市赛格导航科技股份有限公司

地址 518019 广东省深圳市南山区高新区市  
高新技术工业村 T2 栋 B6 厂房

[72] 发明人 曹强 丁伟 陈煜

[74] 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司

代理人 郭伟刚

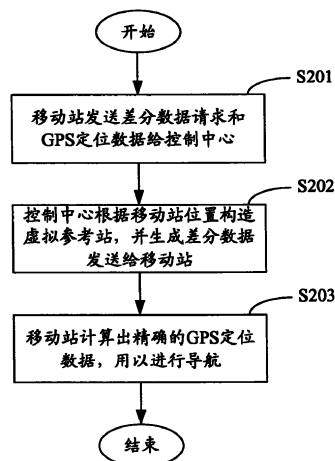
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种对移动站进行精确导航的方法、系统及设备

[57] 摘要

本发明涉及无线通信领域，提供了一种对移动站进行精确导航的方法、系统及设备。所述方法包括以下步骤：A. 所述移动站通过无线网络实时地发送差分数据请求和其当前的 GPS 定位数据给控制中心；B. 所述控制中心根据所述移动站的当前位置构造虚拟参考站，并利用数据处理中心计算差分修正数据，再通过所述无线网络将所述差分修正数据实时地反馈给移动站；C. 所述移动站根据所述差分修正数据和其当前的 GPS 定位数据计算出精确的 GPS 定位数据，进行导航。本发明通过虚拟参考站技术获得准确的差分修正数据，并利用无线网络实现实时的数据交互，从而极大地提高了对移动站进行定位的精度。



1、一种对移动站进行精确导航的系统，包括固定参考站、控制中心、数据处理中心以及移动站，其特征在于，所述控制中心根据所述移动站的当前位置构造虚拟参考站，并由所述数据处理中心根据所述虚拟参考站计算得出差分修正数据，通过无线网络实时地发送给移动站，所述移动站利用所述差分修正数据以及自身接收到的GPS定位数据计算出精确的GPS定位数据，以对所述移动站进行导航。

2、根据权利要求1所述的移动站进行精确导航的系统，其特征在于，所述用户数据中心还用于对与所述移动站对应的用户进行登记、注册、撤销、查询、权限管理，并提供访问授权和用户记录，以及根据不同的授权用户提供不同精度的差分修正数据。

3、根据权利要求1所述的移动站进行精确导航的系统，其特征在于，所述移动站包括一个导航装置，所述导航装置包括存储模块、显示屏、无线通信模块、GPS接收模块和微控制器；

所述存储模块与所述微控制器相连，用于存储电子地图，供所述微控制器进行路线规划以及对所述移动站进行导航；

所述显示屏与所述微控制器相连，用于显示微控制器的导航信息；

所述无线通信模块与所述微控制器相连，用于通过无线网络实时地发送差分修正数据请求给控制中心，并接收控制中心反馈的差分修正数据，且将所述差分修正数据转发给所述微控制器；

所述GPS接收模块与所述微控制器相连，用于接收所述移动站当前的GPS定位数据，并转发给所述微控制器；

所述微控制器根据所述无线通信模块发送的差分修正数据和所述GPS接收模块发送的移动站当前的GPS定位数据，计算得到精确的GPS定位数据，并利用所述精确的GPS定位数据形成导航信息，显示在所述显示屏上对所述移动站进行导航。

4、根据权利要求1所述的移动站进行精确导航的系统，其特征在于，所述控制中心与所述移动站之间通过无线网络进行数据交互，所述无线网络是GPRS系统或者CDMA系统。

5、一种对移动站进行精确导航的设备，即所述移动站中的导航装置，其特征在于，所述导航装置包括存储模块、显示屏、无线通信模块、GPS接收模块和微控制器；

所述存储模块与所述微控制器相连，用于存储电子地图，供所述微控制器进行路线规划以及对所述移动站进行导航；

所述显示屏与所述微控制器相连，用于显示微控制器的导航信息；

所述无线通信模块与所述微控制器相连，用于通过无线网络实时地发送差分修正数据请求给控制中心，并接收控制中心反馈的差分修正数据，且将所述差分修正数据转发给所述微控制器；

所述GPS接收模块与所述微控制器相连，用于接收所述移动站当前的GPS定位数据，并转发给所述微控制器；

所述微控制器根据所述无线通信模块发送的差分修正数据和所述GPS接收模块发送的移动站当前的GPS定位数据，计算得到精确的GPS定位数据，并利用所述精确的GPS定位数据形成导航信息，显示在所述显示屏上对所述移动站进行导航。

6、一种对移动站进行精确导航的方法，其特征在于，所述方法包括以下

步骤:

A.所述移动站通过无线网络实时地发送差分数据请求和其当前的GPS定位数据给控制中心;

B.所述控制中心根据所述移动站的当前位置构造虚拟参考站,并利用数据处理中心计算差分修正数据,再通过所述无线网络将所述差分修正数据实时地反馈给移动站;

C.所述移动站根据所述差分修正数据和其当前的GPS定位数据计算出精确的GPS定位数据,进行导航。

7、根据权利要求6所述的对移动站进行精确导航的方法,其特征在于,所述无线网络用于对所述控制中心与移动站之间的数据进行实时的交互,所述无线网络是GPRS系统或者CDMA系统。

8、根据权利要求6所述的对移动站进行精确导航的方法,其特征在于,所述步骤B包括:

B1.所述控制中心接收到移动站发送的差分数据请求和其当前的GPS定位数据,则根据所述移动站的当前位置构造虚拟参考站,同时将所述差分数据请求转发至数据处理中心;

B2.所述数据处理中心计算差分修正数据,并根据所述移动站用户的权限提供相应精度的差分修正数据给所述控制中心;

B3.所述控制中心将所述差分修正数据通过无线网络实时地发送给所述移动站。

9、根据权利要求6所述的对移动站进行精确导航的方法,其特征在于,所述步骤B2中数据处理中心计算差分修正数据的步骤包括:

所述数据处理中心根据GPS卫星、固定参考站和虚拟参考站之间的相对几

---

何关系，通过内插计算所述GPS卫星到虚拟参考站之间不同路径上的误差源引起的误差值，从而得到差分修正数据。

## 一种对移动站进行精确导航的方法、系统及设备

### 技术领域

本发明涉及通信领域，更具体地说，涉及一种对移动站进行精确导航的方法、系统及设备。

### 背景技术

目前全球定位系统（Global Position System, GPS）技术在农业、林业、水利、交通、航空、测绘、安全防范、军事、电力、通讯、城市管理等领域都有广泛应用，而利用GPS定位实现汽车的自主导航也已成为一种新的应用趋势。其具体实现方式是：首先在电子地图上输入起点和终点，规划出一条最佳路线；然后利用移动站中安装的导航仪实时接收GPS定位信息，提示车辆的行驶路线。但是目前普通用户只能免费接收到标准精度的GPS信号，精度只有20 - 30米，即便经过导航仪中GPS接收机的各种处理也只能达到5 - 10米；另外GPS信号是一种弱信号，受到外界干扰会导致GPS信号强度大大降低，定位精度也会随之降低。为提高定位精度，可从GPS接收机自身着手，也可通过其他辅助信息来实现。

在利用辅助信息来提高定位精度方面，现有技术的其中一种做法，通过广域差分站来提供差分修正数据。这种差分站均匀分布在各个地方，分别收集各地的GPS差分修正数据，并提供给移动站的GPS接收机。这种差分站所提供的数据只是其所在区域的大概数据，在此区域内任何地方接收到的数据都一样，而并没有利用移动站所在位置的信息，所以精度仍然不可能达到很高。

现有技术的另一种做法，是采用虚拟参考站（Virtual Reference Station, VRS）技术。虚拟参考站是一种GPS网络的载波相位动态实时差分（Real-Time Kinematic, RTK）技术。它利用地面布设的多个基准站组成GPS连续运行参考站网络(Continuous Operational Reference System, CORS)，综合利用各个基站的观测信息，通过建立精确的误差模型来修正距离相关误差。在进行GPS定位过程中，在用户站附近产生一个物理上不存在、其观测值由控制中心模拟的参考站，因为实际并没有架设过，所以称为虚拟参考站。虚拟参考站系统包括三个组成部分：数据处理与控制中心、多个基准站组成的连续运行参考站网络、移动用户接收机，其中：数据处理与控制中心是整个系统的核心，用于进行数据处理和通信控制；连续运行参考站负责采集数据并通过通信线路实时传送到数据处理与控制中心进行处理；移动用户接收机包括GPS接收机和无线调制解调器。

该现有技术利用虚拟参考站对移动站进行定位的实现过程是：移动用户接收机通过通信线路把自己的单点定位的概略坐标(NMEA - 0183格式)发给控制中心，数据处理中心就在该位置创建一个虚拟参考站，并结合移动用户站、基准站和GPS卫星的相对几何关系，通过内插计算每一颗GPS卫星到虚拟参考站之间不同路径上各误差源引起的误差修正值。由于虚拟参考站距离移动用户站只有20 - 40 m，与移动用户站构成短基线。用户可以把虚拟参考站当作普通参考站使用，并接收控制中心的差分修正数据，进行实时定位。虚拟参考站的精度分不同的等级，主要由数据处理和控制中心来决定，一般分为米级、亚米级、厘米级。一般车辆导航只需米级的精度就可以了，一些测量的用户和其他应用可能要用到厘米级的精度。不过在该现有技术中，数据传输是通过各种无线或有线公众数据网络完成（如因特网、手机通讯网及广播网等），实时性还不够

高，在一定程度上影响了对移动站定位的精度。

因此需要一种新的方法，在对移动站导航的过程中，进一步提高对移动站定位的精度。

## 发明内容

本发明的目的在于提供一种对移动站进行精确定位的系统，旨在解决现有技术在对移动站导航的过程中对移动站定位的精度低的问题。

本发明的目的还在于提供一种对移动站进行精确定位的方法，以更好地解决现有技术中存在的上述问题。

为了实现发明目的，所述对移动站进行精确导航的系统包括固定参考站、控制中心、数据处理中心以及移动站，所述控制中心根据所述移动站的当前位置构造虚拟参考站，并由所述数据处理中心根据所述虚拟参考站计算得出差分修正数据，通过无线通信网络实时地发送给移动站，所述移动站利用所述差分修正数据以及自身接收到的GPS定位数据计算得出精确的GPS定位数据，以对所述移动站进行导航。

所述用户数据中心还用于对与所述移动站对应的用户进行登记、注册、撤销、查询、权限管理，并提供访问授权和用户使用记录，以及根据不同的授权用户提供不同精度的差分修正数据。

所述移动站包括一个导航装置，所述导航装置包括存储模块、显示屏、无线通信模块、GPS接收模块和微控制器；

所述存储模块与所述微控制器相连，用于存储电子地图，供所述微控制器进行路线规划以及对所述移动站进行导航；

所述显示屏与所述微控制器相连，用于显示微控制器的导航信息；



所述无线通信模块与所述微控制器相连,用于通过无线网络实时地发送差分修正数据请求给控制中心,并接收控制中心反馈的差分修正数据,且将所述差分修正数据转发给所述微控制器;

所述GPS接收模块与所述微控制器相连,用于接收所述移动站当前的GPS定位数据,并转发给所述微控制器;

所述微控制器根据所述无线通信模块发送的差分修正数据和所述GPS接收模块发送的移动站当前的GPS定位数据,计算得到精确的GPS定位数据,并利用所述精确的GPS定位数据形成导航信息,显示在所述显示屏上对所述移动站进行导航。

所述控制中心与所述移动站之间通过无线网络进行数据交互,所述无线网络是GPRS系统或者CDMA系统。

为了更好地实现发明目的,所述对移动站进行精确导航的设备,即所述移动站中的导航装置,包括存储模块、显示屏、无线通信模块、GPS接收模块和微控制器;

所述存储模块与所述微控制器相连,用于存储电子地图,供所述微控制器进行路线规划以及对所述移动站进行导航;

所述显示屏与所述微控制器相连,用于显示微控制器的导航信息;

所述无线通信模块与所述微控制器相连,用于通过无线网络实时地发送差分修正数据请求给控制中心,并接收控制中心反馈的差分修正数据,且将所述差分修正数据转发给所述微控制器;

所述GPS接收模块与所述微控制器相连,用于接收所述移动站当前的GPS定位数据,并转发给所述微控制器;

所述微控制器根据所述无线通信模块发送的差分修正数据和所述GPS接

收模块发送的移动站当前的GPS定位数据，计算得到精确的GPS定位数据，并利用所述精确的GPS定位数据形成导航信息，显示在所述显示屏上对所述移动站进行导航。

为了更好地实现发明目的，所述对移动站进行精确导航的方法包括以下步骤：

A.所述移动站通过无线网络实时地发送差分数据请求和其当前的GPS定位数据给控制中心；

B.所述控制中心根据所述移动站的当前位置构造虚拟参考站，并利用数据处理中心计算差分修正数据，再通过所述无线网络将所述差分修正数据实时地反馈给移动站；

C.所述移动站根据所述差分修正数据和其当前的GPS定位数据计算出精确的GPS定位数据，进行导航。

所述无线网络用于对所述控制中心与移动站之间的数据进行实时的交互，所述无线网络是GPRS系统或者CDMA系统。

所述步骤B包括：

B1.所述控制中心接收到移动站发送的差分数据请求和其当前的GPS定位数据，则根据所述移动站的当前位置构造虚拟参考站，同时将所述差分数据请求转发至数据处理中心；

B2.所述数据处理中心计算差分修正数据，并根据所述移动站用户的权限提供相应精度的差分修正数据给所述控制中心；

B3.所述控制中心将所述差分修正数据通过无线网络实时地发送给所述移动站。

所述步骤B2中数据处理中心计算差分修正数据的步骤包括：

所述数据处理中心根据GPS卫星、固定参考站和虚拟参考站之间的相对几何关系，通过内插计算所述GPS卫星到虚拟参考站之间不同路径上的误差源引起的误差值，从而得到差分修正数据。

本发明通过虚拟参考站技术获得准确的差分修正数据，并利用无线网络实现实时的数据交互，从而极大地提高了对移动站进行定位的精度。

### 附图说明

图1是本发明中对移动站进行精确导航的系统结构图；

图2是本发明的移动站中导航装置的结构图；

图3是本发明中对移动站进行精确导航的方法流程图。

### 具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

本发明中，当移动站需要高精度的定位时，则利用无线网络实时地发送差分修正数据请求和其当前接受到的GPS定位数据给数据处理与控制中心，数据处理与控制中心根据该移动站的位置构造虚拟参考站，并利用数据处理与控制中心计算差分修正数据，再利用移动通信网络实时地发送给移动站，移动站将所收到的差分修正数据与其所收到的GPS定位数据结合计算得到精确的GPS定位数据，从而提供给移动站中的导航仪进行导航。本发明通过虚拟参考站技术获得准确的差分修正数据，并利用无线网络实现实时的数据交互，从而极大地提高了对移动站进行定位的精度。

图1示出了本发明中对移动站进行精确导航的系统结构，该系统包括固定参考站100、控制中心200、数据处理中心300以及移动站400。本发明中控制中心200根据移动站400的当前位置构造一个虚拟参考站500，由于虚拟参考站500是一个物理上不存在、其观测值由控制中心200模拟的参考站，实际并没有架设过，因此在图1中用虚线标识。

固定参考站100通过有线电缆或光纤与控制中心200相连，用于对卫星信号进行捕获、跟踪、记录和传输。

控制中心200与固定参考站100、数据处理中心300以及移动站400分别相连，其主要功能包括：接收固定参考站100发来的数据从而监控每个固定参考站的运行情况；根据移动站400的位置构造虚拟参考站500；接收移动站400发送的差分数据请求以及GPS定位数据，通过分析各个固定参考站100的数据，根据移动站400请求的位置，把相关的差分修正数据发给移动站500。

数据处理中心300与控制中心200相连，主要功能包括：（1）数据处理：控制、监控、下载、处理、发布和管理各固定参考站100的GPS数据，并根据控制中心200转发的差分修正数据请求，计算差分修正数据；（2）用户权限管理，主要负责移动站400所对应用户的登记、注册、撤销、查询、权限等管理；（3）提供访问授权和用户使用记录等，并根据不同的授权用户提供不同精度的差分修正数据，由控制中心200发送给移动站400。

移动站400在本发明中典型的可为汽车等交通工具，其与控制中心200之间通过无线网络进行数据传输，本发明中的无线网络典型的可为GPRS系统或者是CDMA系统，也可以是其他具有双向通信能力的无线网络。当需要高精度的定位时，移动站400向控制中心200发送差分修正数据请求，并发送自

己当前所在位置的GPS定位数据，控制中心200根据移动站400的位置，将数据处理中心300计算得到的差分修正数据通过无线通信网络发给移动站400。本发明的移动站400中安装有一个导航装置410，移动站与外界的所有数据通信均是由该导航装置410完成，因此在本发明中可以将移动站400等同视为导航装置410，该导航装置410的内部结构如图2所示。

图2示出了本发明的移动站中导航装置410的结构，该导航装置410包括存储模块411、显示屏412、无线通信模块413、GPS接收模块414和微控制器415，其中：

存储模块411与微控制器415相连，其存储电子地图，供微控制器415进行路线规划，还存储有导航软件，通过微控制器415的控制而运行，对移动站400进行导航；

显示屏412与微控制器415相连，用于显示微控制器415的导航信息；

无线通信模块413与微控制器415相连，用于通过无线通信网络实时地发送差分修正数据请求给控制中心200，并接收控制中心200反馈的差分修正数据，且将差分修正数据转发给微控制器415；

GPS接收模块414与微控制器415相连，用于接收移动站400当前的GPS定位数据，并转发给微控制器415；

微控制器415根据无线通信模块413发送的差分修正数据和GPS接收模块414发送的移动站100当前的GPS定位数据，计算得到精确的GPS定位数据，并利用该精确的GPS定位数据形成导航信息（例如，地图指示和语音提示），显示在显示屏412上，从而对移动站400进行导航。

图3示出了本发明中对移动站400进行精确导航的方法流程。

在执行所有步骤之前，移动站400需要导航时，用户通过导航装置410中的数字电子地图设定目的地，导航装置410将运行导航软件规划一条从当前位置到目的地的最佳路径，用户可根据导航装置410中显示屏412上的导航信息（例如，地图指示和语音提示）按照规划路线行驶。

在步骤S301中，移动站400需要进行精确导航时候，则通过无线网络实时地发送差分数据请求和其当前的GPS定位数据给控制中心200。

在步骤S302中，控制中心200根据移动站400的当前位置构造虚拟参考站500，并利用数据处理中心300计算差分修正数据，再通过无线网络将差分修正数据实时地反馈给移动站400。此过程的具体实现过程是：（1）控制中心200接收到移动站400发送的差分数据请求和其当前的GPS定位数据，则根据移动站400的当前位置构造虚拟参考站500，同时将差分数据请求转发至数据处理中心300；（2）数据处理中心300根据GPS卫星、固定参考站100和虚拟参考站500之间的相对几何关系，通过内插计算GPS卫星到虚拟参考站500之间不同路径上的误差源引起的误差值，从而得到差分修正数据，然后再根据移动站用户的权限提供相应精度的差分修正数据给控制中心200；（3）控制中心200将差分修正数据通过无线网络实时地发送给移动站400。

在步骤S303中，移动站400根据差分修正数据和其当前的GPS定位数据计算出精确的GPS定位数据，并利用该精确的GPS定位数据对移动站400进行导航。

应当说明的是，本发明中的移动站400典型的可为但不限于汽车等交通工具，还可以是一般意义上的移动终端，在对其进行导航的过程中都可以采用本发明所述的方法。

---

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

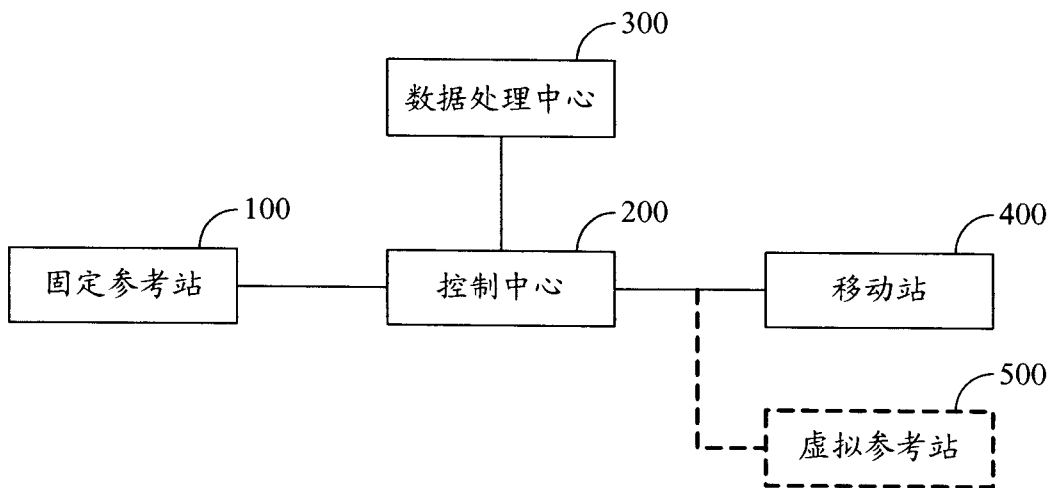


图 1

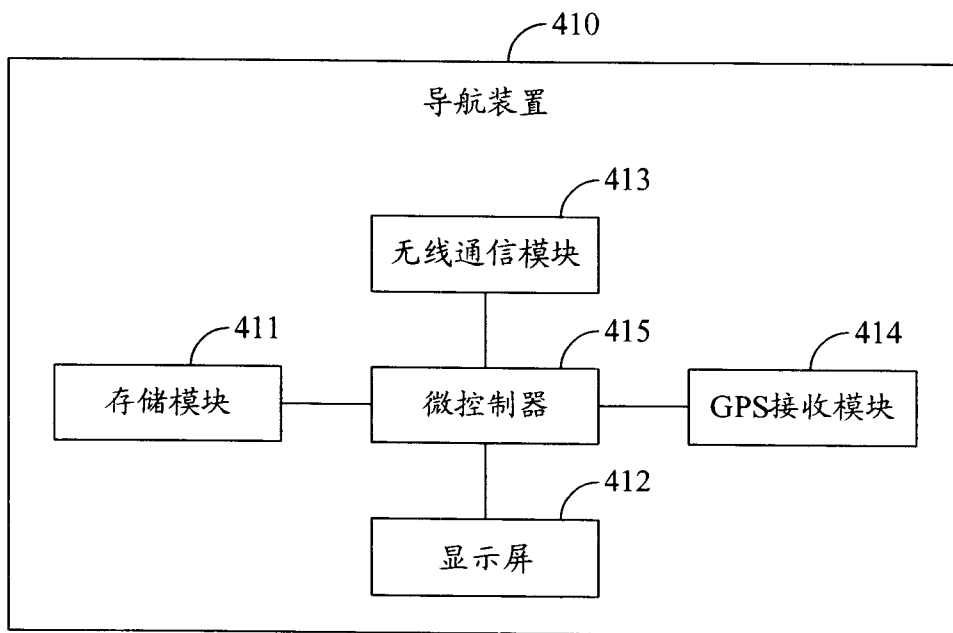


图 2



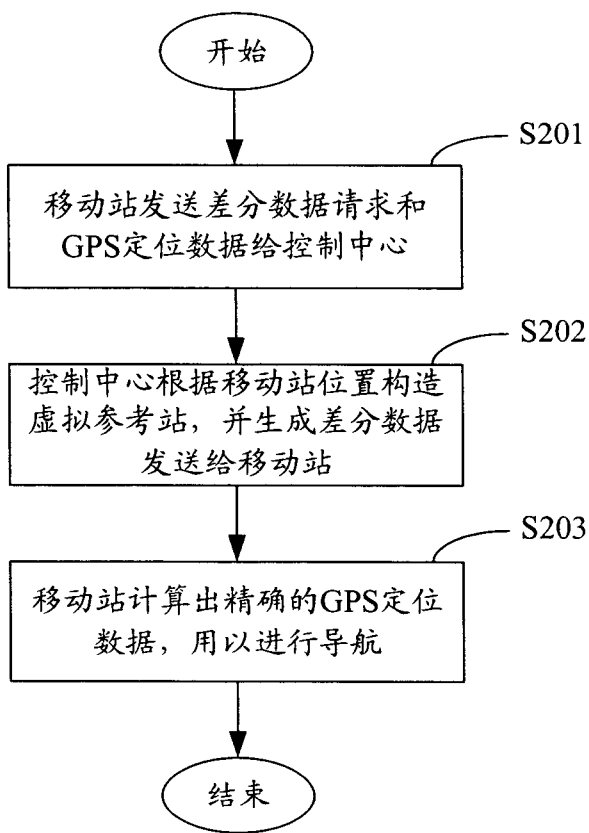


图 3